

Ruder



U ovom broju

- 2 M. Jurin**
Uvodnik glavnog urednika
- 3 M. Jurin**
Gljive u održavanju zdravlja i u liječenju
- 8 M. Jakšić**
Nuklearne metode u istraživanju objekata kulturne baštine
- Ž. Crljen**
- 11 Računanje s molekulama**
- G. Kniewald**
- 15 Nioboaeschynit-(N) – novi mineral**
- A. Lesac**
- 17 Maja Šepelj, dipl. inž. dobitnica**
Godišnje nagrade
- 18 M. Jurin**
Osvrt na zbornik: "Prostori dijaloga: Propitujući dosege znanosti"
- 19 S. Jurić i M. Marjanović**
Sekcija **MI** uzvraća udarac

Impressum

Znanstveno glasilo
Instituta "Ruđer Bošković"
Bijenička c. 54, 10 002 Zagreb
tel: +385 (0)1 4561 111,
fax: 4560 084
e-mail: rudjer@rudjer.irb.hr
URL: <http://www.irb.hr>

Glavni urednik: *Mislav Jurin*
Tehnički urednik: *Karolj Skala*

Uredništvo:
Dunja Čukman
Koraljka Gall-Trošelj
Kata Majerski
Mladen Martinis
Tvrtko Smital
Jadranka Stojanovski

Digitalna obrada i izvedba:
(R)evolucija

ISSN 1333-5693
UDK 061.6:5

Tisak: Kratis d.o.o.
Izlazi dvomjesečno u nakladi
od 600 primjeraka uz financijsku
potporu Instituta Ruđer Bošković

ISSN 1333-5693



9 771333 1369007

Za osmi volumen glasnika Ruđer pristiglo je radova za par brojeva, a dobro je što i dalje pristižu. Uz ovaj broj 1-2, kojeg prelistavate pripremljen je za tisak i broj 3-4 u kojem, uvjeren sam, također, donosimo zanimljive radove. Broj 5-6 upravo pripremamo, pa ukoliko ne dođe do zapreka, tijekom ljeta namjeravamo pripremiti prigodni broj 7-8. Dakle, Uredništvo je pripremila, odnosno priprema, materijale i vjerujemo da će oni uskoro doći u ruke naših čitatelja.

U ovom broju donosimo zanimljive priloge znanstvenika iz našeg Instituta. U prikazu: «Gljive u održavanju zdravlja i u liječenju» dr. Mislav Jurin, glavni urednik Ruđera, ukratko prikazuje razloge odstupanja organizma od normale te terapijske pristupe korištenjem pripravaka iz biljnog i životinjskog svijeta te iz gljiva. Navedeni su tradicijski oblici liječenja, klinički pristupi korištenjem ekstrakata gljiva, te navedeni temeljni pristupi rada na tehnološkom projektu o ljekovitim učincima ekstrakata gljiva dobivenim polovinom 2006. godine. U prilogu «Nuklearne metode u istraživanju objekata kulturne baštine» dr. Milko Jakšić opisuje aktivnosti niza laboratorija našeg Instituta koji temeljem vlastitog znanja, korištenjem suvremenih tehnika i sofisticiranih instrumenata sudjeluju, u suradnji s Hrvatskim restauratorskim zavodom, u očuvanju kulturne baštine. Interes Instituta u ovim realizacijama je investicija u tehnička poboljšanja postojećih eksperimentalnih sustava s naglaskom na primjenu PIXE spektroskopije, koja omogućava analize vrlo malih uzoraka, te određivanje niskih koncentracija elemenata, što je primijenjeno tijekom zahvata obnove kipa Apoksiomenosa pronađenog u našem Jadranu. «Računanje s molekulama» je prilog dr. Željka Crljena o napretku koji može radikalno promijeniti budućnost kompjutora. Napredak je ostvaren u polju molekularne nanoelektronike, brzo razvijajućem području nanoznanosti baziranom na spoznaji da je moguće graditi individualne molekule koje mogu obavljati funkcije analogne ili čak identične

funkcijama tranzistora, dioda, vodiča, memorijskih jedinica i ostalih komponenti današnjih mikrokrogova. S teorijske strane razvijene moderne metode omogućuju detaljan proračun elektronske strukture i svojstava sistema građenog od jedne molekule s metalnim kontaktima, te nije daleko trenutak kada će molekularna nanoelektronika naći primjenu u informatičkim tehnologijama. Dr. Goran Kniewald u svojem prilogu «Nioboaeschynit-(Y) – novi mineral» prikazuje otkriće ovog minerala na području Bancrofta u Ontariju (Kanada) i to u grumenu centimetarskih dimenzija unutar žile veće stijenske mase, suradnjom naših znanstvenika s kolegama iz drugih država. Sam mineral inače nema značajnu ekonomsku važnost, no proučavanje strukturnih i fizičkih svojstava minerala iz grupe aeschynita iznimno je značajno pri sintezi ekvivalentnih umjetnih materijala danas potrebnih u elektronskoj industriji, osobito u segmentu mobilne telefonije. U ovom je broju i prilog o vrijednom radu dr. Grete Pifat Mrzljak urednice publikacije «Prostori dijaloga: propitujući dosege znanosti» s materijalima institutskih kolokvija o čemu piše dr. Mislav Jurin.

Naši znanstvenici već tradicionalno dobivaju priznanja za svoj rad, pa i oni najmlađi. Tako je i naša znanstvena novakinja Maja Šepelj, dipl. inž. biotehnol. za rezultate u istraživanju molekula sa svojstvima termotropnih tekućih kristala dobila Godišnju nagradu koja se dodjeljuje mladim znanstvenicima i umjetnicima. Uredništvo čestita!

Da bi početak ove godine bio veseo pobrinuli su se Mladi istraživači (MI) koji, osim druženja pod maskama, o čemu pišu Snježana Jurić, dipl. inž. biol. i Marko Marjanović, dipl. inž. biol., voditelji MI-a, ukazuju i na aktualne probleme.

Na kraju i uz naše redovite rubrike o kadrovskim promjenama želim vam ugodne trenutke uz čitanje Ruđera.

 Glavni urednik
Mislav Jurin

Došli u Institut tijekom siječnja 2007. godine:
Margareta Horvat, Andrijana Kosić, Veselin Košanin inž., Petra Mance, Siniša Osrečak, dr. sc. Suzana Šegota.

Otišli iz Instituta tijekom siječnja 2007. godine:
Hrvoje Abraham dipl. inž. fizike, Danijela Erman dipl. prof. književnosti, Mirela Rodić, Maja Soviti, Ines Vujasinović dipl. inž.

Izbori u zvanja tijekom siječnja 2007. godine:
znanstveni suradnik: Branka Bruvo Mađarić, Andreja Mikoč, Rajko Stojković.

Disertacije izrađene u Institutu i obranjene tijekom siječnja 2007. godine.
Zvonko Orehovec: Primjena Mössbauerove spektroskopije u faznoj analizi željezovih oksida i oksihidroksida, voditelj S. Musić, obrana 26. 01. 2007.

Magistarski radovi izrađeni u Institutu i obranjeni tijekom siječnja 2007. godine.

Diplomski radovi izrađeni u Institutu i obranjeni tijekom siječnja 2007. godine.
Sofia Ana Blažević: Blokiranje signalnog puta Hh-Gli u primarnim kulturama dermoida ovarija, voditeljica S. Levanat, obrana 24. 01. 2007.

Došli u Institut tijekom veljače 2007. godine:
Miodrag Babić, Nikola Pavković dipl. inž. računarstva, Milan Šeremet dipl. ecc., mr. sc. Ivan Tomašić.

Otišli iz Instituta tijekom veljače 2007. godine:
Dr. sc. Irena Ciglenečki-Jušić, dr. sc. Maja Matulić

Disertacije izrađene u Institutu i obranjene tijekom veljače 2007. godine.

Maja Jazvinščak Jembrek: Učinak dugotrajne primjene flumazenila na prilagodbu alfa1 beta2 gama2s rekombinantnih GABA-A receptora u kulturi stanica, voditeljica D. Perićić, obrana 16. 02. 2007.

Božidar Kurtović: Usporedba histoloških promjena u organima klena (*Leuciscus cephalus*) s brojem heterotrofnih i koliformnih bakterija u vodi rijeke Save, voditeljica Ž. Matasen (Veterinarski fakultet u Zagrebu), obrana 01. 02. 2007.

Tonči Stipić: Istraživanje mutacija u novootkrivenom putu prijenosa signala u sporadičnih i nasljednih bazeocelularnih karcinoma kože, voditeljica S. Levanat, obrana 28. 02. 2007.

Tatjana Šuša: Potraga za strukturama pentakvarkovskog tipa u podacima iz p+p sudara na eksperimentu NA49, voditelj K. Kadija, obrana 01. 02. 2007.

Magistarski radovi izrađeni u Institutu i obranjeni tijekom veljače 2007. godine.

Diplomski radovi izrađeni u Institutu i obranjeni tijekom veljače 2007. godine.
Margareta Horvat: Sinteza i fotokemija derivata furana i ftalimida u svrhu priprave policikličkih struktura, voditelji I. Škorić (FKIT) i N. Basarić (IRB), obrana 23. 02. 2007.



Gljive u održavanju zdravlja i u liječenju

Piše:
MISLAV JURIN



Kako sam se našao u svijetu gljiva

Moje su spoznaje o čarobnom carstvu gljiva bile oskudne i nejasne – ima ih jestivih i onih koje su to «samo jedanput»! Poznanstvo s dr. sc. Ivanom Jakopovićem, direktorom firme DR MYKO SAN- ZDRAVLJE IZ GLJIVA, d.o.o., koji je doktor društvenih znanosti ali dulje od tri decenija proučava gljive, poglavito njihova ljekovita svojstva, otvorilo mi je pristup gljivama pogotovo u dijelu koji pokriva moje znanstvene interese. Prije četiri godine grupa istraživača iz Instituta, čiji sam rad koordinirao, započela je istraživanja o učincima pripravaka iz gljiva na kulture tumorskih stanica, te na rast tumora u pokusnih životinja. Dobiveni rezultati su publicirani (Int J Med Mushrooms, 6:107-116, 2004.), raspravljeni na 3rd International Medicinal Mushrooms Meeting (Fort Worden, Wash., USA, Oct. 2005.), te su, uz dodatne spoznaje, poslužili prijavi i dobivanju projekta HITRE 2006. godine



Organizam je otvoreni sustav prema svojoj okolini i u stalnoj je ravnoteži između zdravlja i bolesti. U funkcionalnu cjelinu povezuju ga: živčani sustav (izlučivanjem neurotransmitera), razni hormoni (ne samo oni što ih stvaraju žlijezde s unutrašnjim lučenjem), te imunološki sustav (izlučivanjem citokina).

Stanice navedenih sustava prenesu putem niza navedenih topivih tvari obavijest – naredbu u stanice s kojima komuniciraju.

Na svaki od navedenih sustava, odnosno na njihove funkcije, može se djelovati i tako pomoći organizmu u održavanju ravnoteže i upravo ovdje djeluju razni biološki modulatori.

Odstupanje od normale je bolest koja je:

GENETSKI UVJETOVANA

nasljeđe (od roditelja)

mutacije (tijekom života)

ili/i

STEĆENA

radi štetnih djelovanja niza čimbenika:

fizikalni - mehanički, termički, zračenja, električna struja, promjene atmosferskog tlaka,

kemijski - kiseline i lužine – smrt zahvaćenog tkiva pa i organizma, cijanidi – blokada dišnih enzima, fosfor i živa te soli teških metala – oštećenja pojedinih tkiva i organa, otrovi biološkog podrijetla – bakterije, gljive, insekti, zmije,

biološki - virusi, rikecije, bakterije, gljivice, protozoa, metazoa – lokalna oštećenja, ali luče i razne otrove što djeluje na udaljena tkiva,

poremećaji prehrane - unošenje hrane – manjkava količina i sastav, neodgovarajuća probava – mehaničke smetnje ili nedostatak enzima nužnih u razgradnji hrane, nepotpuna resorpcija u crijevima – loš prijenos iz probavne cijevi u cirkulaciju, dovod krvlju do stanica - loša cirkulacija radi bolesti srca i/ili krvnih žila, metabolizam u stanici – nedostatak enzima,

nenormalna imunološka reakcija - alergija, anafilaksija, autoimunost,

psihički čimbenici - stresne situacije, projekcije na pojedine organe, PTSP

Sve navedeno organizam mora nadvladati ukoliko želi živjeti i preživjeti i u tome mu treba pomoći.

To u civiliziranim društvima rade liječnici, te u primitivnim sredinama vračevi (u ruskom jeziku liječnik je vrač) davanjem određenih lijekova.

Liječnici, odnosno moderna medicina to provode nakon postavljene dijagnoze i uz praćenje tijeka bolesti, odnosno učinaka terapijskih pristupa.

Ranije su lijekovi bili jedino iz «Majke prirode», a sada dominiraju tvornički (sintetski) proizvodi.

Priravci iz biljnog svijeta

«trave», korijenja, kore, listovi, pupoljci, plodovi; koriste se kao čajevi (oparci i uvarci), tinkture, melemi i slično - veliki broj današnjih lijekova ih sadrži ili se na njima temelji.

Priravci iz životinjskog svijeta

mast i salo kao podloge za meleme, krv, te pojedini organi - gušterača (svinjska je donedavno bila izvor inzulina), pluća (surfaktant iz pluća goveda koristio se u nedonoščadi s «distresom» pluća), te timus i slezena u imunomodulaciji.

Priravci iz svijeta gljiva

milenijska iskustva Dalekog Istoka u liječenju različitih bolesnika - šećerna bolest, povišeni krvni tlak, razne infekcije, degenerativne bolesti, tumori, a zapadni svijet primjenjuje ih od nedavno.

Vlastiti interes i iskustva vezani su uz: nastanak tumora – karcinogeneza, dinamika rasta tumora, odnosi tumora i organizma, te pristupi liječenju organizma s tumorom, pa sam se zainteresirao za moguće djelovanje pripravaka

izoliranih iz gljiva.

Navešću ukratko moguće pristupe problematici kontrole tumorske bolesti.

preventiva

- pušenje cigareta – visoka rizičnost za nastanak niza tumora
- regulacija ishrane - manje masti, više voća i povrća
- druge strategije – davanje pripravaka potencijalnim bolesnicima (rizične grupe) kao što su tamoxifen - rak dojke, finasterid - rak prostate (moguće nuspojave!)
- davanje općih stimulatora gdje bi mogli biti i ekstrakti iz gljiva.

rana dijagnostika

- ukoliko izostane preventiva ovo ostaje najvažnijim pristupom, pa je redovitim kontrolnim pregledima moguće na vrijeme ukazati na rak: grla maternice, dojke, debelog crijeva te suvremenim metodama ukazati na aktivnost određenih gena uključenih u nastanak raka.

terapija

- stalno moderniziranje standardnih pristupa: kirurški zahvat, zračenje, kemoterapija,
- novi pristupi: biomodulacija, genetske manipulacije, fotodinamska terapija, hipertermija, virusne vakcine, primjena «iskustvenih»! pripravaka iz «Majke prirode».

U ranije kratko navedene učinke pripravaka iz biljnog i životinjskog svijeta navodim i učinke pripravaka iz gljiva:

- u načelu to su termički obrađeni ekstrakti u kojima su uglavnom šećeri(polisaharidi), među njima i lentinan,
- nisu «čarobni štapić» ali su korisni u općoj strategiji prevencije i kontrole bolesti i to kao modifikatori «biološkog odgovora»,
- povijesno – tradicionalna primjena, pogotovo na Dalekom istoku, ovih ekstrakata je skoro neograničena, a u znanstvenom svijetu pažnja je usmjerena na imunomodulaciju, te, globalno rečeno, na inhibiciju rasta tumora.

pokazano je da:

- polisaharidi iz gljive *Grifola frondosa* stimuliraju stanice NK (važne u uništenju tumora) u bolesnika s tumorom i akcija je dugotrajna jer su stimulirani i makrofazi koji luče aktivator stanica NK (interleukin 12),
- niz polisaharida, među njima i lentinan, koče rast tumora u pokusnih životinja,
- limfociti iz pokusnih životinja koje su dobivale lentinan_ mogu, ako se presade u pokusnu životinju s tumorom, kočiti njegov rast,

- nadalje, lentinan izaziva u krvi porast razine niza aktivnih nespecifičnih bjelancevina pa tako može doći do učinka na rast tumora.

VAŽNO:

Gljive su zasebno carstvo poput carstva biljke i carstva životinja.

Gljive se ne kreću poput životinja niti imaju klorofil i korijen poput biljaka. Gljive dišu kao i mi (odnosno životinje), t.j. uzimaju kisik a ispuštaju CO₂. Gljive ne stvaraju organske tvari (šećer!) iz vode i CO₂ kao biljke, nego, poput nas (odnosno životinja), posjeduju enzime koji razgrađuju organske tvari iz okoliša, pa su, tako, dio savršenog sustava recikliranja u živom svijetu.

Nakon ovih temeljnih činjenica pogledajmo kako nam gljive mogu pomoći!

Gljive se milenijima koriste kako za hranu tako i u medicinske svrhe. Neke od njih bile su toliko dragocjene da su korištene na tržištu umjesto novca. Narodi dalekoistočnih kultura tradicionalno koriste ekstrakte gljiva kao tonike za dug život i mladost. Nije poznato od kada ih se koristi u liječenju, odnosno u održavanju zdravlja, ali je poznato da mnoge od njih značajno pomažu organizmu u kontroli niza složenih bolesti, odnosno poremećaja, kao što su:

- tumori
- AIDS
- bolesti srca

Iako mnogi povezuju primjenu gljiva u liječenju sa starom medicinskom praksom Dalekog Istoka, brojni drugi narodi koriste u liječenju gljive kojih obilno ima na prostorima koje oni nastanjuju. O tome govore zapisi iz doba Hipokrata (prije 2500 godina), a oni iz Kine su daleko stariji.

Gljive u održavanju zdravlja, odnosno u normalnom radu organizma

Gljive sadrže brojne vitalne komponente, pa kao hrana, uzete pojedinačno ili u nekom jelu, pomažu organizmu:

- u regulaciji metabolizma šećera, što je posebno važno u dijabetičara, u ljudi s bolestima gušterače, te bolesnika s tumorom u kojih je poremećen metabolizam,
- kao izvor niza važnih mikroelemenata kao što su: selen, kalij, bakar,
- obiljem važnih komponenti kompleksa vitamina B kao što su: riboflavin, nijacin, pantotenska kiselina,
- izrazito niskom kalorijskom vrijednošću obroka uz obilje bjelancevina i aminokiselina,
- obiljem vlakana, što je važno za pokretnost crijeva, t.j. regulaciju probave,
- poticanjem, (regulacijom), imunološke reakcije, pa tako, primjerice, polisaharidi iz gljiva stimuliraju leukocite koji učinkovito obračunavaju s bakterijama koje prodru u organizam.

Gljive u liječenju bolesnika

Poput pripravaka iz biljnog ili iz životinjskog svijeta tako se i priravci iz gljiva rijetko koriste pojedinačno pa se koriste:

- mješavine pripravaka iz nekoliko gljiva,
- mješavine pripravaka iz gljiva i biljaka (ili/i životinja)



Slika 1
Grifola frondosa (Zec gljiva)

što je učinkovito u rukama dobrih znalaca koji bi trebali navedene pristupe, u načelu, dodavati postupcima konvencionalne (školske) medicine u suradnji s liječnikom koji nadzire dotičnog bolesnika!!!

Brojne gljive primjenjuju se u pristupima rješavanju problema pojedinih bolesnika, a učinci niza pripravaka se i danas istražuju u laboratorijima, kao bi se utvrdila:

- njihova učinkovitost,
- nepostojanje štetnosti za organizam,
- izbor najbolje kombinacije,
- da bi se stečene spoznaje mogle primijeniti u liječenju.

Ukazat ću na primjenu nekih najčešće korištenih gljiva kao što su:

- *Grifola frondosa* (Zec gljiva),
- *Ganoderma lucidum* (Sjajna hrastovka),
- *Lentinula edodes* (Šiitake gljiva).

***Grifola frondosa* (Zec gljiva)**

Koristi se stoljećima u nizu zemalja, kao jelo i u medicinske svrhe. Japanci je nazivaju maitake (leptir koji pleše), a američki Indijanci – šumska kokoš. Tradicionalno se pripravci iz ove gljive koriste za :

- snižavanje povišenog tlaka krvi,
- regulaciju razine kolesterola u krvi,

Slika 2

Ganoderma lucidum (Sjajna hrastovka)



- usporavanje ili dokidanje rasta tumora,
- olakšavanje probave,
- rješavanje živčanih i psihičkih tegoba,
- tegobe s hemoroidima,

a podatci brojnih istraživanja koji se stalno dopunjavaju, ukazuju da ovi pripravci:

- pomažu u regulaciji razine šećera u krvi (dodatna primjena u dijabetičara),
- povoljno djeluju u bolesnika s tumorom u kojih, nadalje, što je značajno, pomaže i u smanjenju komplikacija kemoterapije,
- radi povoljnog učinka na imunološku reakciju imaju dobre učinke u bolesnika s autoimunim problemima te AIDS-om.

Kombinirani terapijski pristupi, koji koriste pripravke iz ove gljive, su još uvijek u interesu brojnih istraživača i praktičara.

***Ganoderma lucidum* (Sjajna hrastovka)**

U tradicionalnoj kineskoj medicini nazivaju je Ling Zi što znači gljiva s duhom i smatrana je pripadnicom najelitnije grupe pripravaka iz Majke prirode. U načelu je rijetka u prirodi, a u posljednje vrijeme razvijaju se i pristupi kultiviranju ove dragocjene gljive. Od samih početaka primjene ove gljive, u Kini i prije 4000 godina, bila je veoma dragocjena i dostupna samo caru i dvorjanima, pa stoga i nije od gljiva koje dnevno možemo konzumirati.

Pripravci iz ove gljive koriste se kao dobri tonici u nizu kroničnih poremećaja, te za:

- rješavanje problema anoreksije,
- bolesti jetara (hepatitis),
- probleme ulkusa («čir»),
- smanjenje razine kolesterola,
- regulaciju povišenog krvnog tlaka,
- pomaganje alergičarima (ima antihi-staminske učinke),
- rješavanje problema kroničnog umora,
- pristup bolesnicima s tumorom,
- pomaganje bolesnicima s dugotrajnim smetnjama probavnog i dišnog sustava,
- regulaciju rada srca (sprečava aritmije, poboljša cirkulaciju kroz srčani mišić pa olakša tegobe kod angine pectoris),

- regulaciju imunološke reakcije kako za eliminaciju bakterija ili tumora, tako i u sprečavanju odbacivanja presađenog stranog tkiva (organa),
- regulaciju visinske bolesti u alpinista.

Ova gljiva, nakon dulje primjene, može imati i nepovoljne učinke pa je treba uzimati pod nadzorom stručne osobe.

***Lentinula edodes* (Šiitake gljiva)**

Šiitake je popularna i obilno kultivirana gljiva sa širokom primjenom u kulinarstvu i u farmaceutici. Vrijedan je izvor bjelančevina te sadrži sve potrebne esencijalne aminokiseline, pa je izvrstan nadomjestak mesu! Ovo «malo nutritivsko čudo» spominje se još u 14. stoljeću u podizanju životne energije pa i inteligencije!

U medicini je koriste za:

- regulaciju povišenog krvnog tlaka,
- snižavanje razine kolesterola (ubrzava rad jetara u eliminaciji kolesterola),
- stimulaciju imunološkog sustava u kontroli tumorske bolesti (polisaharid «lentinan» se u Japanu koristi, uz ostale pristupe, u liječenju bolesnika s tumorom u kojih, uz djelovanje na tumor, ublažava i negativne popratne učinke provedene kemoterapije), te niza imunosupresivnih stanja (AIDS, popratne infekcije).

Duljom primjenom mogu se javiti i nepovoljni učinci («slabokrvnost») pa primjenu treba provoditi pod nadzorom stručnjaka.

U Institutu «Ruđer Bošković» u suradnji s firmom DR MYKO SAN, koristeći komercijalne pripravke: Lentiform i Lentram, te pojedinačne ekstrakte iz gljiva: *Lentinus edodes*, *Grifola frondosa* i *Coriolus versicolor* pokazano je da pripravci:

- izazivaju koče rast tumorskih stanica,
- potiču rast normalnih stanica,
- produže preživljenje životinja s presađenim tumorom,
- nisu toksični niti u visokim dozama.



Slika 3

Lentinula edodes (Šiitake gljiva)

Daljnjom suradnjom, Instituta Ruđer Bošković, Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, te firme DR MYKO SAN, uz podršku Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske (projekt HITRA - Ljekoviti učinci pripravaka iz gljiva), znanstvenici – doktori medicinskih znanosti (liječnici, od kojih je jedan i klinički farmakolog, te veterinari), doktori kemijskih znanosti, te medicinsko-laboratorijski inženjeri, zdravstveni tehničari i kemijski tehničari planiraju:

- istražiti učinke ekstrakata definiranih gljiva koje rastu u Hrvatskoj na kulture tumorskih stanica, te na dinamiku rasta tumora presađenih u pokusne životinje,
- strukturnim analizama odrediti moguće aktivne čimbenike u pojedinim ekstraktima, što, uz standardiziranje proizvoda, može poslužiti izboru mješavina ekstrakata raznih gljiva čiji bi učinci bili naglašeno aktivniji, od pojedinih ekstrakata,
- odrediti učinke ekstrakata na imunološku reaktivnost organizma, bilo normalnog, te onog s tumorom, na modelu pokusnih životinja,
- te «komercijalne mješavine», nakon provjere, prepustiti klinici!



Nuklearne metode u istraživanju objekata kulturne baštine

Piše:
MILKO JAKŠIĆ



Tijekom posljednje dvije godine (period 2005.-2006. godine), Međunarodna agencija za atomsku energiju (IAEA) sponzorirala je nekoliko projekata na Institutu Ruđer Bošković, kojima je cilj poticanje razvoja i primjene nuklearnih metoda u istraživanjima i očuvanju predmeta nacionalne kulturne baštine. Kao i kod većine drugih projekata koji su financirani od strane (IAEA) i u ovom je slučaju bilo važno da se nuklearne metode koriste za rješavanje nekog problema koji je od nacionalne važnosti, kao što je to kulturna baština.

Kao nosilac niza projekata iz područja očuvanja kulturnog blaga, Hrvatski restauratorski zavod (HRZ) je danas najjača institucija u Hrvatskoj koja se bavi konzervatorskom djelatnošću. Suradnja IRB-a i Hrvatskog restauratorskog zavoda ima dugu povijest te obuhvaća aktivnosti nekoliko laboratorija na Institutu. Posljednjih deset godina, ta suradnja je posebno djelotvorna u području istraživanja starosti predmeta C-14 metodom (Laboratorij za niske aktivnosti – ZEF), sterilizacije predmeta gama zračenjem (Laboratorij za radijacijsku kemiju i dozimetriju – ZKM), te istraživanja sastava uzoraka mikro-PIXE metodom (Laboratorij za interakcije ionskih snopova – ZEF). Sva tri Laboratorija su danas uključena u regionalni projekt IAEA za područje Mediterana RER/1/006: Nuclear Techniques for the Protection of Cultural Heritage Artifacts in the Mediterranean Region. **N**ajznačajnija podrška IAEA dobivena je putem projekta tehničke suradnje: CRO/1/005 Nuclear Techniques for the Analysis and Preservation

of National Heritage Objects. Osnovna svrha samog projekta bila je još više potaknuti korištenje nuklearnih analitičkih metoda koje se, jer nisu destruktivne, nalaze među nekoliko nezamjenljivih analitičkih metoda u istraživanjima umjetnina. Prvi ostvareni cilj projekta bilo je opremanje Analitičkog laboratorija HRZ-a, koji je od početka 2006, a uz školovanje svojih djelatnika u inozemstvu počeo samostalno analizirati daleko veći broj uzoraka nego što je to prije bilo moguće. Osnovni uređaj nabavljen sredstvima IAEA je mobilni XRF (X-Ray Fluorescence) sustav za elementnu analizu koja nije destruktivna. On je već u prvoj godini bio korišten za analizu preko 1000 uzoraka, što uključuje i analize umjetničkih objekata (slika 1) na terenu.

Interes IRB-a u ovom projektu bila je investicija u tehnička poboljšanja postojećih eksperimentalnih sustava, a sa ciljem fokusiranja aktivnosti samo na one probleme koje analitičkim metodama dostupnih u laboratoriju HRZ-a nije moguće ostvariti. Prije svega tu treba spomenuti kvantitativnu analizu mikro-presjeka gdje je i u svjetskim razmjerima najpouzdanija i najosjetljivija metoda PIXE spektroskopije pomoću ionske mikro-probe. I dva najveća svjetska centra za ovu vrstu analiza (AGLAE Louvre u Parizu, te INFN LABEC u Firenci) opremljena su akceleratorima i ionskim mikro-probama sličnim onoj na Institutu «Ruđer Bošković». Važna prednost PIXE analize ionskom mikro-probom je svakako veća osjet-

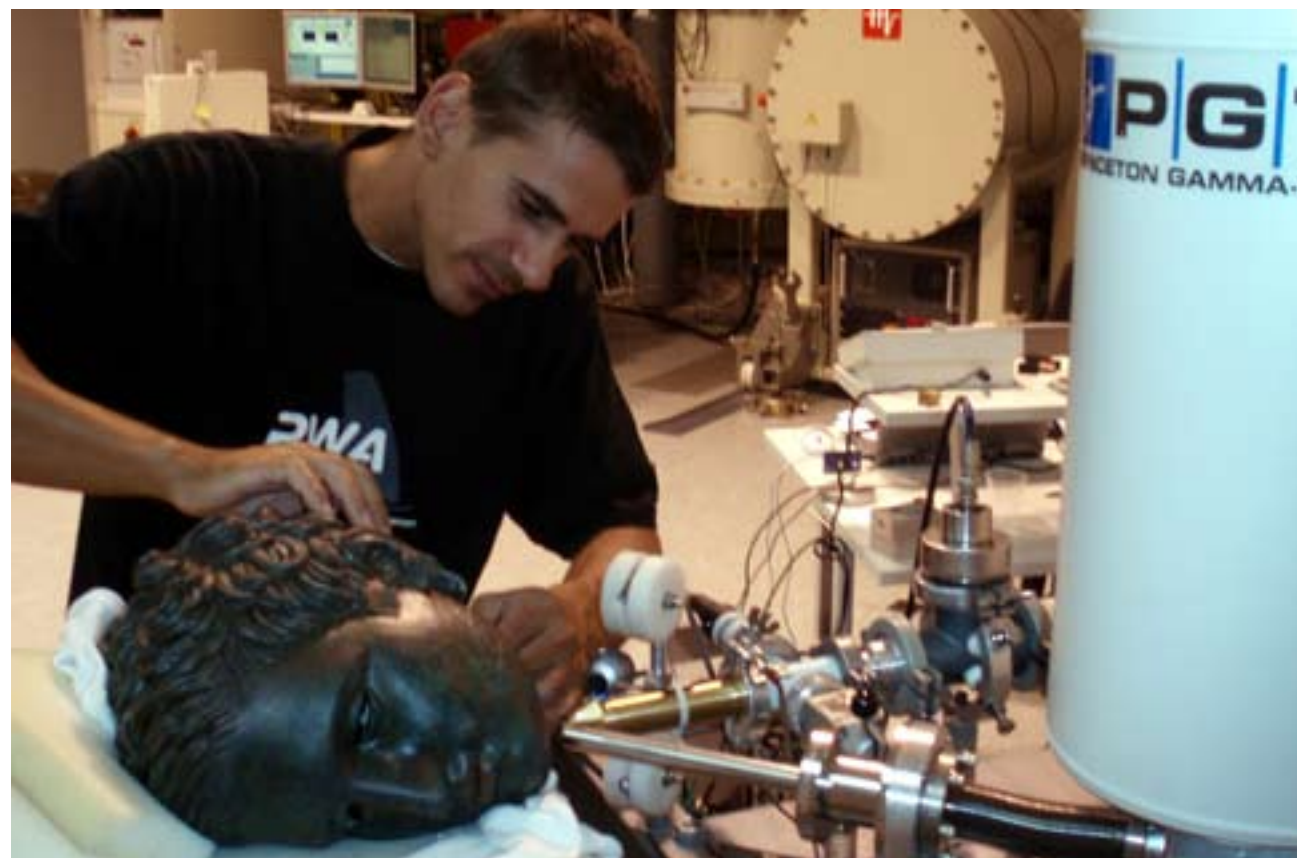


ljivost od drugih konkurentskih metoda, te mogućnost analize vrlo malih uzoraka, jer se i u uzorcima od svega nekoliko μm mogu odrediti niske (ppm) koncentracije elemenata. Tako je putem IAEA projekta nabavljen novi kvadrupolni magnet (koji će biti instaliran tijekom 2007) pomoću kojeg će ionski snop u mikro-probi biti moguće fokusirati na dimenzije ispod $1\ \mu\text{m}$. Time će se otvoriti i mogućnost fokusiranja težih iona većih energija (do 1 MeV po nukleonu) što će bitno proširiti primjene ovog instrumenta i u drugim primijenjenim i bazičnim istraživanjima.

Drugi prioritet IRB-a u ovom projektu bila je izgradnja nove eksperimentalne linije uz Tandetron akcelerator s vanjskim protonskim snopom (external beam). Ovaj eksperimentalni

postav posebno je pogodan za analizu objekata koji se zbog svoje veličine ne mogu staviti u vakuumsku komoru, odnosno onih od kojih se zbog njihove vrijednosti nesmiju uzeti uzorci. Eksperimentalna linija je puštena u pogon tijekom rujna 2006, kada je na Institut nakon izložbe u Hrvatskom arheološkom muzeju dopremljena glava statue Apoksiomenosa. (slika 2) U tijeku su daljnja istraživanja same skulpture, s ciljem da se dobije što više podataka koji bi vjerodostojno mogli potvrditi teorije o nastanku i povijesnom putu te vrijedne skulpture sve do njenog pronalaska na dnu Jadranskog mora. Jedan od prvih značajnijih podataka dobiven analizama skulpture PIXE spektroskopijom na IRB-u još 2001. je i onaj o sastavu

Slika 1
Prijenosni XRF sustav pri analizi freske u kapeli sv. Stjepana, zagrebačke katedrale



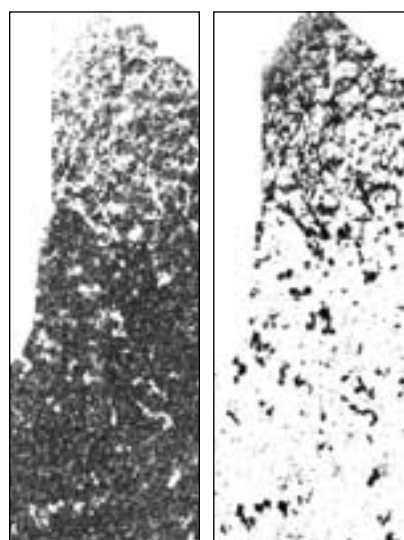
Slika 2

Analiza površinskih slojeva legure glave Apoxiomenosa, PIXE spektroskopijom sa snopom protona u zraku

legure. Naime, kao što se vidi na slici 3. koja prikazuje prostornu distribuciju olova i bakra u uzorku mikro-presjeka, koncentracija olova je bitno povećana u dijelovima legure koji su bili izloženi djelovanju morske vode (desno). Relativno niska koncentracija olova u dijelovima legure koja nije bila izložena utjecaju mora ukazala je na vjerojatnije grčko porijeklo same skulpture.

Slika 3

Prostorna distribucija olova i bakra u uzorku mikro-presjeka.



Cu

Pb

Najveća investicija ovog projekta ipak je nabavka novog ionskog izvora (sputtering) za Tandem Van de Graaff akcelerator IRB-a, koji će biti instaliran tijekom 2007. Ovaj ionski izvor zamijenit će stari sputtering ionski izvor koji je izgradio još g. Leander Kukec početkom devedesetih. Uz nedavno promijenjene akceleratorne cijevi te povezivanje novog ionskog izvora na sustav računalne kontrole Tandem akceleratora, bitno će se povećati pouzdanost rada 6.0 MV akceleratora s težim ionima i višim potencijalima ubrzavanja. Važno je spomenuti da je ukupna vrijednost ovog IAEA projekta prešla iznos od 200.000 €.

Kao rezultat svih ovih aktivnosti, Institut 'Ruđer Bošković' i Hrvatski restauratorski zavod, uz supotpisništvo Ministarstva kulture i Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa, potpisali su 27. 04. 2006. sporazum o suradnji. Cilj je ovoga sporazuma ojačati a i s najviše službene razine poduprijeti korištenje eksperimentalnih tehnika nuklearne fizike za analizu, restauraciju i zaštitu kulturne baštine u Hrvatskoj.

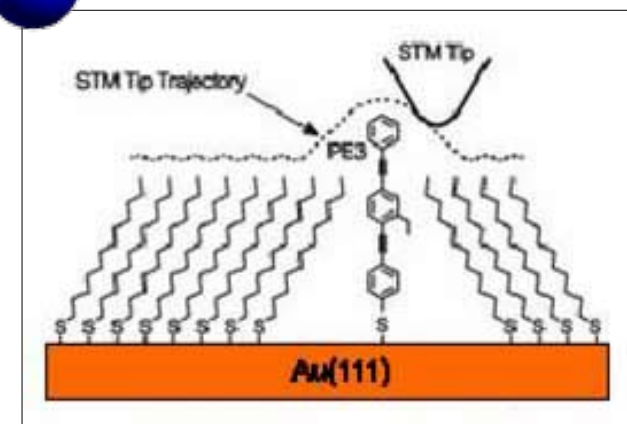
Računanje s molekulama

Piše:
ŽELJKO CRLJEN



U svom čuvenom govoru There's a Plenty of Room at the Bottom, s podnaslovom: An Invitation to Enter a New Field of Physics na godišnjem susretu Američkog fizikalnog društva, 1959.g. Richard Feynman je postavio pitanje: "Why cannot we write the entire 24 volumes of the Encyclopedia Britannica on the head of a pin?" i nastavio: "I will not now discuss how we are going to do it, but only what is possible in principle—in other words, what is possible according to the laws of physics.... I am telling you what could be done if the laws are what we think; we are not doing it simply because we haven't yet gotten around to it." Ushićen biologijom, tj. sposobnošću bioloških sistema da ogromne količine informacija nose u izuzetno malom prostoru DNA molekule, gdje jedan bit informacije određuje samo 50-tak atoma, pozivao je na razvoj eksperimentalnih metoda, neke čak i predlagao.

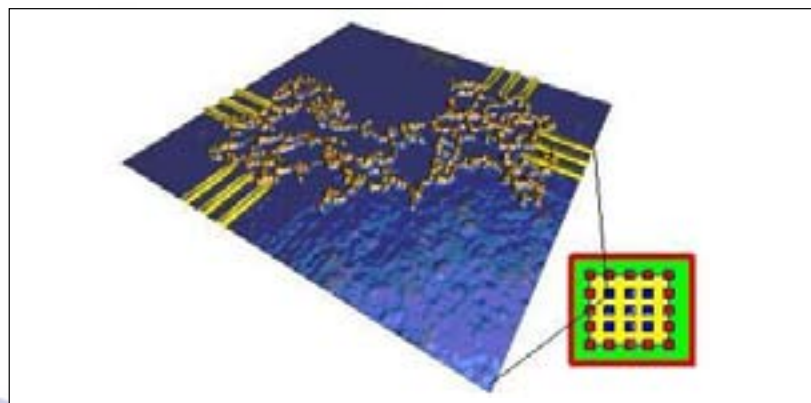
Mada je pola godine ranije razvijen prvi integrirani krug, gdje su svi dijelovi elektroničkog kruga napravljeni na jednom komadu silicija i time otvoren put razvoju poluvodičke tehnologije i modernih kompjutera, nanotehnologija o kojoj je govorio Feynman nije ni danas dovoljno razvijena. Doduše, današnji kompjutori su brzi, memorijske jedinice manje, zanos znanstvenika i inženjera velik toliko da vizionari mogu postavljati pitanja: Kako brzi i moćni kompjutori mogu biti?, Hoće li biti moguće jednog dana napraviti umjetni "mozak" koji će imati intelektualne sposobnosti usporedive ili čak superiorne ljudskom mozgu? Teško je zamisliti da današnja tehnologija, poluvodička (silicijeva) mikroelektronika, može dati kompjutorske sklopove male i dovoljno kompleksne da daju takve kognitivne sposobnosti. Do nedavno nije bila vidljiva ni tehnologija koja bi mogla dati takva obećanja.



Slika 1

STM metoda mjerenja vodljivosti jedne molekule: Molekula PE3 okružena monoslojem thioalkana slabe vodljivosti

Razvoj kompjutera nije više samo pitanje razvoja inteligentne mašine. Više je to pitanje ovisnosti današnjeg industrijskog društva o mikroelektronici i njenim ograničenjima. Gotovo četiri desetljeća ona je slijedila jedan od najčuvenijih aksioma u tehnologiji: Mooreov zakon, koji kaže da se broj tranzistora koji se može napraviti na silicijevim integriranim krugovima, a time i brzina računanja takvog kruga, udvostručava svakih 18 do 24 mjeseca. Napredak tokom godina je bio tako velik da danas imamo nekoliko stotina miliona tranzistora na površini od nekoliko kvadratnih centimetara, s osnovnom jedinicom veličine 60-tak nanometara. Daljnjim smanjivanjem, na 20-tak nanometara, dosegili bi granice mogućnosti te tehnologije, ušli u područje novog svijeta elektronike gdje kvantni fenomeni određuju ili utječu na ponašanje električkih uređaja. No i prije toga se može očekivati neekonomičnost proizvodnje tako gusto pakiranih elemenata i probleme zbog gubitaka informacija, disipacije topline itd.

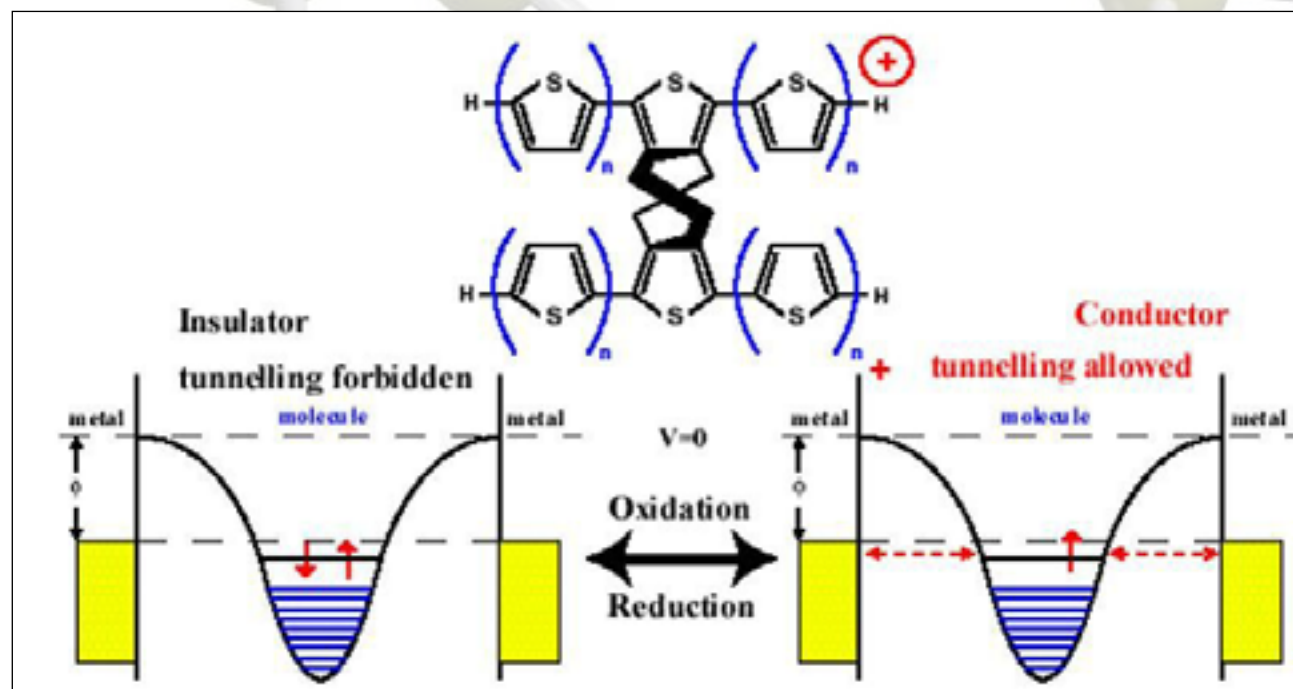
**Slika 2**

Shematski prikaz povezanih molekularnih klastera u kontaktu s metalnim elektrodama: bazična jedinica složene mreže elektroničkog uređaja (projekt ISMOLE)

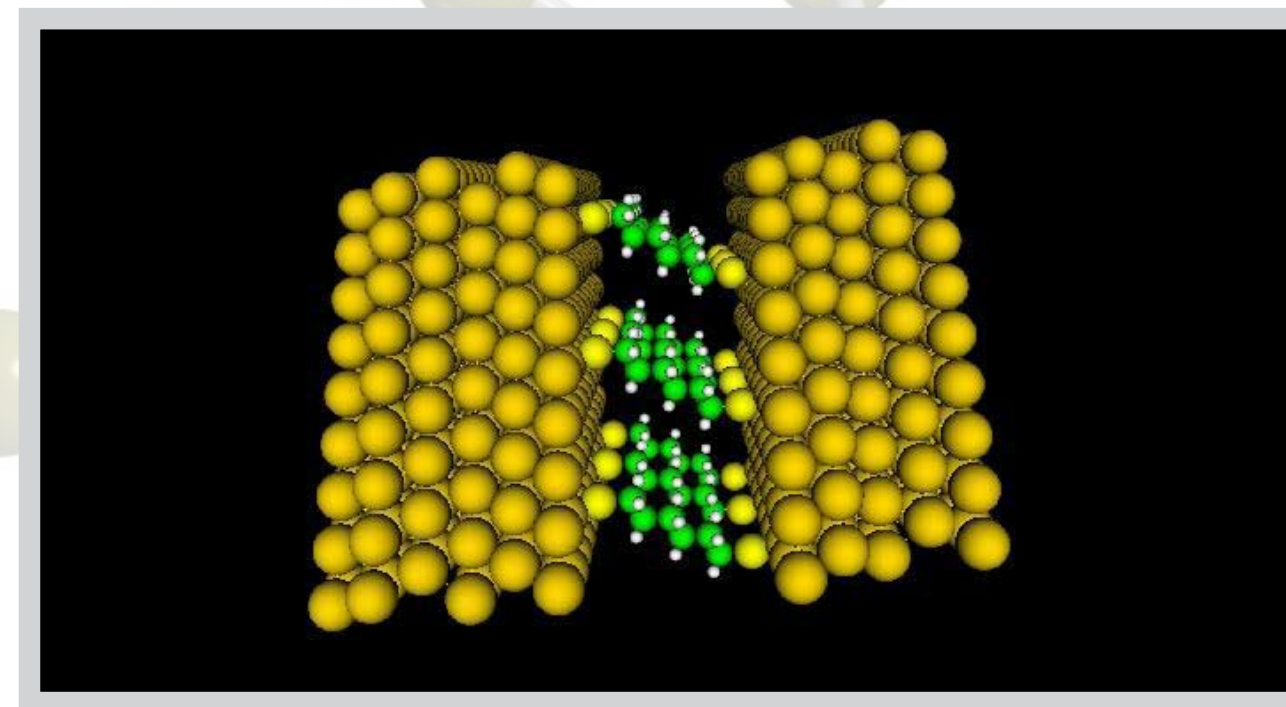
Zadnjih godina, međutim, na pragu smo napretka koji može radikalno promijeniti budućnost kompjutera. Iako je put do inteligentnih mašina ipak još dug i može završiti na nesavladivim preprekama, dosadašnja postignuća možemo smatrati značajnima.

Napredak je ostvaren u polju molekularne nanoelektronike, brzo razvijajućem području nanoznanosti baziranom na spoznaji da je moguće graditi individualne molekule koje mogu obavljati funkcije analogne ili čak identične funkcijama tranzistora, dioda, vodiča, memorijskih jedinica i ostalih komponenti današnjih mikrokrugova.

Trebalo je nekoliko desetljeća za razvoj niza eksperimentalnih tehnika i metoda u fizici i kemiji da bi bili u mogućnosti poslužiti se svojstvima koja molekule posjeduju. Glavni izazov je naravno ostvariti kontakt sa samo jednom molekulom i prenijeti informaciju o njenom ponašanju u naš makro svijet. Od nekoliko uspješnih tehnika treba prvenstveno spomenuti Scanning tunneling microscope (STM) bez kojeg bi teško ostvarili ikakav razvoj nanoznanosti. STM je naš prozor u nanosvijet, svijet atoma. Pored topografije površine, njegov šiljak atomskih dimenzija omogućava manipuliranje atoma i molekula na površinama supstrata, ali i mjerenje struje tunelirajućih elektrona između šiljka

**Slika 3**

Molekularni prekidač: Konjugirana molekula mijenja vodljivo ponašanje dodavanjem ili oduzimanjem elektrona (primjenom okomitog električnog polja molekula postaje vodljiva jer dio elektrona iz molekularnog lanca prelazi u drugi lanac). Diers et al. Chem. Mater. 6, 327 (1994).

**Slika 4**

Shematska reprezentacija monosloja molekula hexana vezanih sumporom na elektrode zlata

i površine ili molekule na površini. Teško je ocijeniti koliko je Feynmanovo vizionarstvo potaklo razvoj eksperimentalnih tehnika, ali je sigurno da je razvoj tih tehnika išao ukorak s razvojem mikroelektronike.

Veličina elektroničkog uređaja baziranog na molekuli je oko 30 000 puta manja od silicijevog tranzistora i tipično je veličine ispod 10 nm. Pored toga u molekuli elektroni imaju diskretne energetske nivoe i vjerojatnost curenja u susjedni elektronički uređaj, tj. gubitka informacija je bitno manja nego kod konvencionalnog tranzistora. Kvantna priroda omogućuje gradnju molekula raznih geometrija i zahtijevane elektronske strukture u velikim količinama i to gotovo apsolutno identičnih. Dodatna prednost molekularne nanoelektronike je da se gradnja samih elektroničkih elemenata u dobroj mjeri može prepustiti samim molekulama. Naime u određenim uvjetima molekule se u odabranoj matrici elektroda same postavljaju u određeni položaj vođene energijskim principima čineći tako stabilne hibridne strukture. Sve su to poželjna svojstva koja daleko nadmašuju svojstva klasičnih poluvodičkih uređaja.

Kao dijelovi elektroničkog kruga molekule su u kontaktu s vodljivim, najčešće metalnim, elektrodama. U elektroničkim uređajima one imaju određene

funkcije; služe kao vodljive žice, tranzistori, diode, prekidači struje i memorijski elementi.

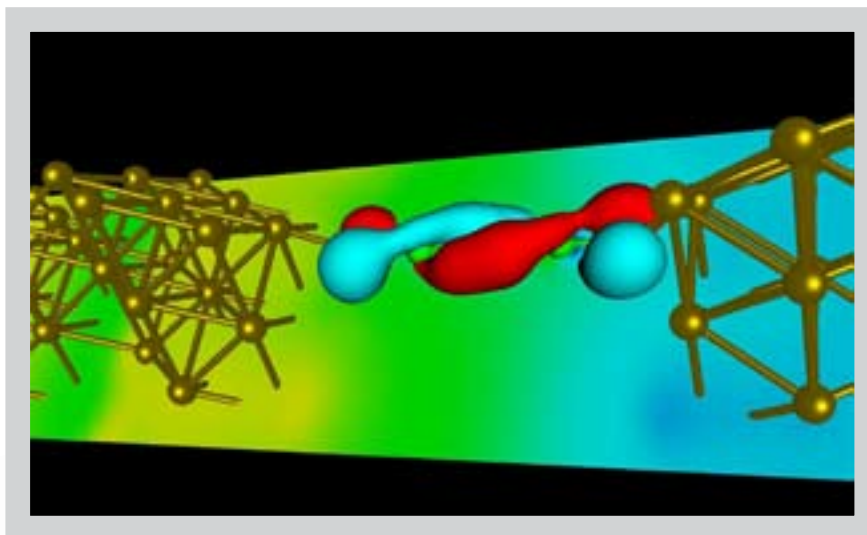
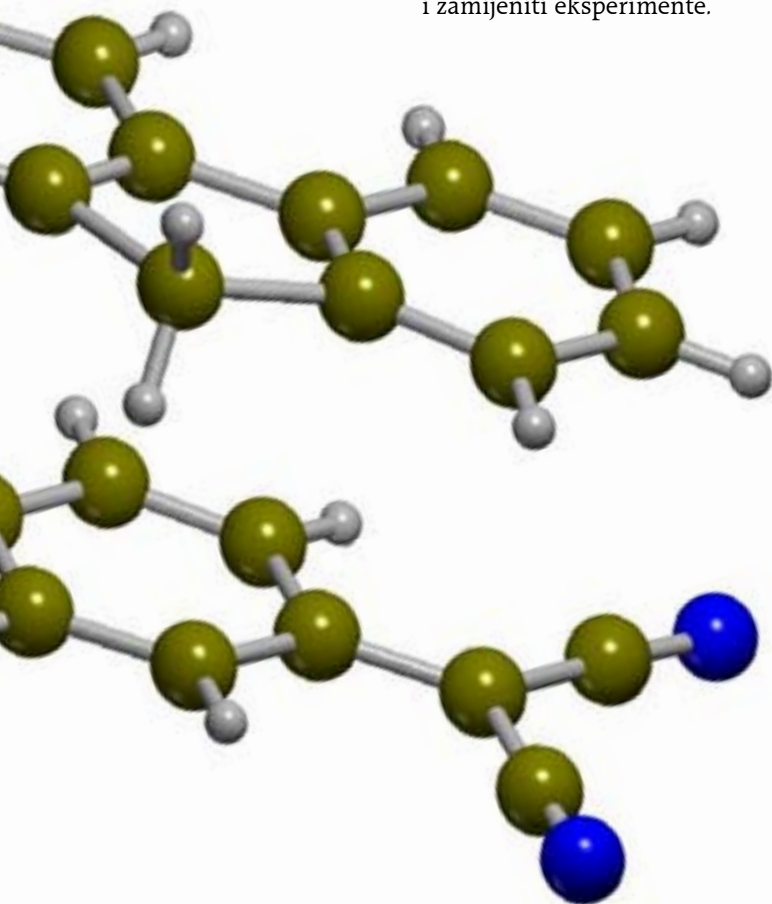
Za dobru vodljivu žicu trebamo izduženu molekulu kroz koju elektroni mogu lako teći od jednog do drugog kraja, molekulu koja ima barem djelomično praznu orbitalu koja se proteže duž čitave molekule. Tipična takva orbitala u organskim molekulama je π orbitala a molekule s konfiguracijom u kojoj se susjedne π orbitale preklapaju poznate su kao π -konjugirane molekule. Zbog velike gustoće elektrona one su najbolje molekularne žice, posebno ako su to lanci ugljikovih atoma s alternirajućom jednostrukom i trostrukom vezom između susjednih atoma. Takvi lanci molekula, imenom polyyini, imaju stabilnu vodljivost desetak puta veću od vodljivosti svih dosad poznatih molekula. Struja kroz molekularne žice poprima vrijednosti i do mikroampera, što znači da oko 10^{12} elektrona u sekundi prolazi molekulom.

Mogućnosti molekula kao elektroničkih uređaja su impresivne. Izazovemo li nekim načinom smanjenje preklapanja π orbitala doći će do smanjenja mogućnosti prolaska elektrona molekulom. Radimo li to

na kontrolirani način dobili smo molekularni tranzistor. Primjer je molekula građena od tri benzenova prstena gdje centralni prsten ima dodane nitro skupine NO_2 i NH_2 osjetljive na promjenu električnog polja. Primjenom napona na molekulu stvara se električno polje koje zakreće centralni prsten i vodi do smanjenja vodljivosti.

Nedavno je prezentiran i memorijski element baziran na bistabilnoj molekuli rotaxana, s gustoćom od 10^{11} bita po kvadratnom centimetru.

Danas se dizajniraju nanostrukture sve boljih svojstava i funkcionalnosti. S teorijske strane razvijene moderne metode omogućuju detaljan proračun elektronske strukture i svojstava sistema građenog od jedne molekule s metalnim kontaktima. Teorija je u stanju upotrijebiti, simulacijama čak i zamijeniti eksperimente.



Slika 5

HOMO orbitala i molekula diyna u kontaktu s elektrodama zlata. Primjenjeni napon na elektrodama je 0.6V; boja pozadine oslikava pad napona duž strukture

Ipak još uvijek nemamo zadovoljavajuće slaganje između rezultata proračuna i eksperimentalno dobivenih podataka. Dio problema leži u slabom poznavanju prirode kontakata, tj. mjesta i jakosti vezanja na površinu elektrode. I pored naprednih tehnika nije ih uvijek lako odrediti. Reproducibilnost eksperimenta često je otežana slabom kontrolom tih veličina. Još veći problem leži, međutim, u nepoznavanju dobrog načina na koji bi se međusobno povezao veliki broj pojedinačnih uređaja. Mnogi istraživači vjeruju da treba razviti radikalno nove arhitekture da bi molekularni uređaji mogli biti u potpunosti iskorišteni.

Usprkos tome molekularna nanoelektronika bilježi znatni napredak zadnjih godina i nije daleko trenutak kada će naći primjenu u informatičkim tehnologijama.

Literatura:

- R. P. Feynman, Eng. Sci. 23, 22 (1960).
J. R. Heath and M.A. Ratner, Phys. Today 56, 43 (2003).
J.E. Green et al., Nature 445, 414 (2007).

Nioboeschynit-(Y) - novi mineral

Piše:
GORAN KNIEWALD



Krajem 2006 godine Komisija za nove minerale i imena minerala Međunarodne mineraloške asocijacije (Commission on New Minerals and Mineral Names / CNMMN/ International Mineralogical Association / IMA/) priznala je Nioboeschynit-(Y) kao novi mineral. U istraživanjima koja su dovela do priznanja ovog materijala novim mineralom sudjelovali su prof.dr.sc. Vladimir Bermanec i doc.dr.sc. Nenad Tomašić s Mineraloško-petrografskog zavoda Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, prof.dr.sc. Goran Kniewald iz Laboratorija za fizičku kemiju tragova, Zavod za istraživanje mora i okoliša, IRB, dr. Malcolm Back iz Royal Ontario Museum, Toronto, Kanada i dr. Georg Zagler iz mineraloškog instituta Sveučilišta u Salzburgu.

Novi mineral, nioboeschynit-(Y), otkriven je u materijalu koji je prikupio dr. Vladimir Bermanec, kao sudionik stručne ekspedicije na području Bancrofta u Ontariju (Kanada) 1998. Mineral je po svom sastavu složen oksid metala niobija, titanija i tantalata, te grupe lantanida (slika 1).

Sam naziv minerala može se činiti neobičnim, te pomalo kompliciranim, no on slijedi nazivlje svojstveno grupi minerala kojima nioboeschynit-(Y) pripada, a to je grupa aeschynita. Naziv aeschynit vuče korijen iz starogrčke riječi "aeschn", što znači „sramota“, a upućuje na teškoće koje su prvi istraživači imali prilikom određivanja pojedinih kemijskih elemenata iz sastava minerala. Prefiks „niobo“ označava veći atomski udio niobija u odnosu na inače dominantan titanij unutar mineralne grupe. S druge strane, sufiks „-(Y)“ označava dominaciju itrija među elementima rijetkih zemalja.

Novootkriveni mineral pronađen je u obliku grumenata centimetarskih dimenzija unutar žila veće stijenske mase. Na prvi pogled je taman i neproziran, gotovo crn, no

ako se izdubi u sitnije komadiće, mineral postaje proziran te se uočava smeđe crvena boja. Sjaj mu je poput stakla, no nažalost ne pokazuje lijepe kristalne plohe poput mnogih drugih minerala. Posljedica je to prisutnosti radioaktivnih elemenata, urana i torija, u strukturi minerala. Njihovim radioaktivnim raspadom dolazi do metamiktizacije odnosno raspada kristalne strukture, a što se onda odražava i na vanjskoj morfologiji minerala.



Slika 1

Uzorak Nioboeschynita-(Y)



Slika 2

Prikaz osnovne geološke građe države Ontario, Kanada

Slika 3

Terenski istraživački rad u rudniku Mponeng, JAR – dubina 2700 m ispod zemlje ! (s lijeva na desno: dr. Vladimir Bermanec, PMF Zagreb, G. Jones, glavni geolog rudnika Mponeng, dr. Ladislav Palinkaš, PMF Zagreb, dr. Goran Kniewald, IRB Zagreb)



I nače, cijelokupno područje kanadske savezne države Ontario izuzetno je zanimljivo s geološkog aspekta. Na tom su području zastupljene stijene starosnog raspona oko 3 milijarde godina. Starije stijene ovog područja tvore tzv. Kanadski štit (Canadian shield) čiji integralni dio čini geološka provincija Grenville (Grenville Province) koja je karakterizirana veoma složenom strukturnom evolucijom i orogenezom. Provincija se prostire od područja gradova Philadelphije i New Yorka na jugu, pa sve do obala poluotoka Labrador na sjeveru (slika 2). Ovdje su nađena i prva ležišta zlata u Ontariju – a osim zlata zastupljena su i ležišta različitih industrijskih minerala, željeza, olova, cinka i urana, te tehničkog i građevnog kamena.

Područje Bancrofta nalazi se u području tektonski deformiranih metasedimentnih karbonata, uz manju zastupljenost vulkanskih stijena te izraženu seriju nefelinskih sijenita, skarnskih piroksenita i nefelinskih stijena s ekonomski značajnim sadržajem urana. Bancroft je poznat i kao «Mineral Capital of Canada» zbog kvalitetnih uzoraka minerala i kristala koji se mogu naći na tom području.

Sam mineral inače nema značajniju ekonomsku važnost, no proučavanje strukturnih i fizičkih svojstava minerala iz grupe aeschnita iznimno je značajno pri sintezi ekvivalentnih umjetnih materijala, a koji su danas iznimno traženi u elektronskoj industriji, osobito u segmentu mobilne telefonije. Mineral pripada skupini oksidnih materijala bogatih elementima lantandine grupe elemenata, te naročito titana. Naime, lantanidi (a osobito elementi europij, niobij, neodimij i skandij) su dobri induktori fosforescencije i nalaze primjenu u proizvodnji CRT katodnih cijevi za televizore u boji, a danas sve više i tehnologiji mobilne telefonije – za telefonske ekrane (displejeve) visoke moći razlučivanja kao i za mikrovalne rezonatore koji se proizvode specijalnim postupcima iz krutih otopina koje sadrže te lantanide.

Izvod iz sažetka dokumentacije na temelju koje je uslijedilo priznanje nioboeschynita-(Y) kao novog minerala ...

Nioboeschynite-(Y), idealne kemijske formule $[(Y,Ln),Ca,Th,Fe](Nb,Ta,Ti)_2O_6$ novi je član mineralne skupine aeschnita. Otkriven je na lokalitetu Bear Lake, u blizini grada Gooderham, okrug Haliburton, Ontario, Kanada. Pojavljuje se u obliku subhedralnih kristala dimenzija do 1 cm, u asocijaciji s apatitom, amfibolima, glinencima, biotitom, kalcitom, kremenom, monacitom, piritom i uranskim toritom. U tankom je prerezu prozračan do proziran, tamno-smeđe do tamno-crvene boje, sivo-smeđeg crta. Krt je, tvrdoća po Mohsu iznosi 5-6 a mikro-tvrdoća (po Vickersu) VHN100 iznosi 922. Kalavost se ne uočava a lom je ljušturast. Reflektancija za COM valne duljine iznosi [% , Roil, Rair]: 470 nm (3.4, 14.6), 546 nm (3.3, 14.1), 589 nm (3.2, 13.8), and 650 nm (3.2, 13.7). Prirodno je metamiktan, a nakon zagrijavanja na temperaturi 1000°C rekristalizira u rompskoj simetriji – prostornoj grupi Pbnm, $a=5.279(3)$ Å, $b=10.966(5)$ Å, $c=7.443(3)$ Å, $V=430.9(3)$ Å³, $Z=4$. Na difraktogramu praha uočavaju se 8 najsnažnijih difrakcijskih linija, i to - [d in Å(1)(hkl)]: 3.009(100)(130), 2.931(69)(112), 3.079(20)(022), 1.580(16)(134), 1.863(14)(004), 2.783(12)(131), 2.636(12)(200) i 2.006(11)(222). Podaci o kemizmu, dobiveni pomoću elektronske mikroskopske, su slijedeći: CaO 4.34, MnO 0.11, Fe₂O₃ 2.16, Y₂O₃ 5.34, La₂O₃ 0.84, Ce₂O₃ 4.50, Pr₂O₃ 0.65, Nd₂O₃ 4.47, Sm₂O₃ 1.21, Eu₂O₃ 0.10, Gd₂O₃ 0.91, Dy₂O₃ 0.60, Er₂O₃ 0.42, Tm₂O₃ 0.05, Yb₂O₃ 0.57, ThO₂ 12.10, UO₂ 0.59, TiO₂ 18.41, Nb₂O₅ 31.46, Ta₂O₅ 3.97, H₂O 2.61, ukupno 95.41 wt %. Sadržaj vode utvrđen je termogravimetrijskom analizom (TGA). Empirijska formula nioboeschynita-(Y), na temelju 6 atoma kisika, je $[(Y_{0.19}Ln_{0.34})Ca_{0.31}Th_{0.18}U_{0.009}Mn_{0.006}I_{0.21}O_6(Nb_{0.94}Ta_{0.92}Fe_{3+0.11})S_{2.04}O_6]$. $D_{meas} = 5.34$ g/cm³, $D_{calc} = 5.33$ g/cm³. Nije provedeno utočnjavanje kristalne strukture (crystal structure refinement), jer je istovjetna ostalim članovima ove mineralne skupine. Mineral je nazvan prema dominantnim kationima.

Maja Šepelj, dipl. inž.,

znanstvena novakinja dobitnica Godišnje nagrade mladim znanstvenicima i umjetnicima

Znanstvena novakinja u Zavodu za organsku kemiju i biokemiju, dipl. inž. Maja Šepelj, jedna je od dvanaest nagrađenih Godišnjom nagradom mladim znanstvenicima i umjetnicima koju već tradicionalno dodjeljuje Društvo sveučilišnih nastavnika i drugih znanstvenika u Zagrebu. Godišnja nagrada Društva osnovana je s ciljem poticanja znanstveno-istraživačke i umjetničke djelatnosti mladih znanstvenika i umjetnika. Nagrada je dodijeljena za rad iz područja prirodnih znanosti: Maja Šepelj, Andreja Lesac, Ute Baumeister, Siegmund Diele, Duncan W. Bruce, Zdenko Hameršak; "Dimeric Salicylaldimine-Based Mesogens with Flexible Spacers: Parity-Dependent Mesomorphism" Chem. Mater. 18 (2006), 18, 2050-2058

Dipl. inž. Maja Šepelj diplomirala je biotehnologiju na Prehrambeno-biotehniološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 2002. godine. Diplomski rad, iz područja tekućih kristala, pod nazivom "Priprava 4-[(4-deciloksifenil)oksikarbonil] fenil-2-hidroksi-2-(4-oktiloksifenil) acetata kao potencijalnog dopanta za feroelektrične materijale" izradila je pod mojim vodstvom u Laboratoriju za stereoselektivnu katalizu i biokatalizu Instituta "Ruđer Bošković." 2003. dobiva mjesto znanstvenog novaka u istom laboratoriju te započinje s izradom doktorskog rada.

Dipl. inž. Maja Šepelj bavi se istraživanjem molekula sa svojstvima termotropnih tekućih kristala. U okviru svog dosadašnjeg istraživačkog rada pripremila je i okarakterizirala dvije skupine dimernih Schiffovih baza u kojima

su monomerne mezogene alkiloksibenzoil-oksifenilne odnosno salicilaldiminske jedinice povezane fleksibilnom alkilnom razmaknicom. Kako bi se ispitao utjecaj duljine terminalnih lanaca te duljine i pariteta alkilnih razmaknica na mezogena svojstva i organizaciju ovih molekula u obje skupine spojeva pripremljene su četiri serije homologa. Za sve navedene molekule pokazalo se da posjeduju svojstva tekućih kristala te je njihovo mezogeno ponašanje okarakterizirano pomoću polarizacijske mikroskopije,

diferencijalne pretražne kalorimetrije i difrakcije X-zraka. U tijeku su istraživanja kiralnih i naftilnih derivata dimernih Schiffovih baza.

Rezultat njenog dosadašnjeg rada jesu četiri znanstvena rada, a rezultati ovih istraživanja predstavljaju značajan doprinos razjašnjavanju odnosa strukture i mezogenih svojstava simetričnih dimernih mezogenih molekula te su prezentirani na nekoliko domaćih i inozemnih znanstvenih skupova (20th International Liquid-Crystals Conference, Ljubljana; XIX. Hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera, Opatija; British Liquid Crystal Society Annual Conference, Exeter, Velika Britanija; 14th European Symposium of Organic Chemistry, Helsinki) i objavljeni u 2 znanstvena rada u časopisima s visokim faktorima utjecaja, Chemistry of Materials i Journal of Materials Chemistry, kojima je cilj izvještavati o novim, tehnološki atraktivnim, materijalima.

Andreja Lesac



Osvrt na zbornik «PROSTORI DIJALOGA: PROPITUJUĆI DOSEGE ZNANOSTI»

U Institutu «Ruđer Bošković» postoji tradicija INSTITUTSKIH KOLOKVIJA koji se održavaju srijedom u 16.00 sati u predavaonici III krila. Prije toga radi ugodnijeg druženja ponuđeni su keksi, čaj i kava.

Kao i niz drugih manifestacija i naši su kolokviji imali plodna i sušna razdoblja. Tako je u razdoblju od 1997. do 2002. godine održano 26 kolokvija uz napomenu da ih je samo 2001. bilo 10. Kao i u skoro svim aktivnostima i ovdje je, očito, važna uloga voditelja.

Stoga je Znanstveno vijeće Instituta zamolilo dr. sc. Gretu Pifat Mrzljak da vodi naše Kolokvije. Prikaz ove svoje uspješno obavljene zadaće, od 2003. do 2006. godine, prikazala je u zborniku «PROSTORI DIJALOGA: PROPITUJUĆI DOSEGE ZNANOSTI», kojeg je sama pregledno uredila, a izdao ga je Institut «Ruđer Bošković».

Materijal je vremenski poredan, a uz to su dana imena predavača i institucija iz koje dolaze, kratki sadržaj predavanja, te na pozadini stranice i temeljni biografski podaci predavača. U svega tri kolokvija bila su dva odnosno tri supredavača.

Same brojke ukazuju na razdoblje od 39 mjeseci tijekom kojih je održano 77 kolokvija (skoro dva mjesечно). Kao što je urednica navela u predgovoru namjera joj je bila intenzivirati tradicionalna događanja i pretočiti ih u znanstveni forum na kojem će se prezentirati najnovi-

ja značajna prirodnoznanstvena postignuća samih Ruđerovaca i/ili njihovih prominentnih gostiju s domaće ili inozemne znanstvene scene. Navedena predavanja, iz

širokog spektra prirodnoznanstvenih, ali i iz drugih područja, bila su najavljena ne samo u Institutu već i u široj znanstvenoj sredini te u medijima, sa željom da se intenzivira suradnja unutar Instituta ali i s drugim znanstvenicima. Navedena aktivnost pružila je mogućnost rasprave o raznim temama koje su nezaobilazne znanstvenicima i zanimljive svakom intelektualcu.

Možda je bitno navesti da je 8 predavača bilo iz Instituta, 23 iz Hrvatske, te 46 iz inozemstva, od čega su njih 19 rođeni i školovani u Hrvatskoj, a neki od njih počeli su znanstvenu karijeru u Institutu «Ruđer Bošković».

Nadalje, i opet, brojke ukazuju da je, tijekom na-

vedenog razdoblja, bilo tema iz kemije (13), fizike (15), medicine (11), biologije (10), ekologije (3), ekonomije (13), komunikacije (4), hrvatskog jezika (2), te filozofije znanosti (6).

Prisustvovao sam većini kolokvija, i odziv slušača je varirao, ali rasprava nakon predavanja, a ponekad i tijekom njega, nikada nije izostala.

MISLAV JURIN



Zbornik možete vidjeti u knjižnici Instituta, te u tajništvu pojedinih zavoda..

Sekcija **MI** uzvraća udarac

Pišu: SNJEŽANA JURIĆ I MARKO MARJANOVIĆ

Bilo je to davne 2005. godine kad je Vlatka P., tadašnja voditeljica sekcije HPD-a, Mladi istraživači, počela Snježanu lagano «obrađivati» za vođenje sekcije. Naivna kakva je bila (jer, neke se stvari nauče s godinama, a neke nikad), a i da je se riješi, Snježana je obećala da će preuzeti vodstvo «jedne» godine i dobro se sjeća da nisu precizirali koje. S druge strane, za već starog i iskusnog lisca, Marka, koji danas jedva da zadovoljava uvjet «mladi» pa čak je i ono «istraživač» pod upitnikom, morali su upotrijebiti za mrvicu suptilniju metodu nagovaranja u ranojutarnjim satima božićnog domjenka 2005.-e (ovom se prilikom Marko zahvaljuje Marini K. što je cijelu noć jedina ostala trijezna kako bi uspjela u svom naumu).

Tako je ispalo je da ćemo sekciju voditi nas dvoje (Snježana i Marko) i to već od sljedeće, 2006. godine. Naši zadaci su ispali krajnje minorni i neobavezni i uglavnom na korist svih mladih istraživača koji to jesu ili se samo tako osjećaju. Tu spada organizacija mjesečnih kolokvija za one nadobudne (kojih iz godinu u godinu ima sve manje) i dvaju tulumu na godinu, naširoko poznatog velikog ljetnog tulumu i znamenitog maskenbala za koje interes ne jenjava tokom cijele godine.

I za nas stoji bogato iskustvo organizacije dvaju maskenbala i jednog ljetnog tulumu (informativnije na: http://www.irb.hr/hr/societies/mladi_istrzivaci/slike/). U organizaciju prvog maskenbala uletjeli smo nespremni i relativno mladi, gledali smo da svima ugodimo, noćima



nismo spavali od preturanja raznih datuma po glavi i, sve u svemu, zbilja smo se trudili. Treba reći da MI nisu tako poznata sekcija (sram nas je reći da postojimo već 15 godina, a na kolokvije nam redovito dolazi ista ekipa), a razlozi za to leže što u novčanoj oskudici, što u lijenosti voditelja da se jače promoviraju, a ima nečeg i u mladim znanstvenicima koje više ništa ne zanima, osim tu i tamo besplatne pive (što im ne zamjeramo). Da li zbog dobro pogođenog datuma (17. veljače 2006.) ili zbog našeg pozitivnog horoskopa na taj dan, ali na naš prvi maskenbal došla je gomila maskiranih ljudi, društveni dom je pucao po šavovima, ali se nismo dali. Bili smo više nego ugodno iznenađeni i na tren nas je zavela misao kako je onaj naš izmamljeni pristanak na vodstvo zapravo bila

nastavak na idućoj strani >>



odlična ideja. Muški dio MI se pobrinuo za glazbu što uvijek predstavlja problem pri organizaciji tulumu, dok se ženski dio bavio održavanjem reda i mira. Zahvaljujući ravnatelju IRB-a koji svake godine Mladim istraživačima izađe ususret, bilo je dovoljno grickalice i pića. Sukladno običajima MI maskenbala, pod vodstvom nezavisnog žirija podijelili smo i par nagrada najboljim maskama.

Slično je bilo i ove godine. Iako smo se odlučili za nešto kasniji datum i bili izloženi ljudskom preziru zbog početka korizme, maskenbal je preživio u odličnoj atmosferi. Unatoč nešto manjem prosjeku maskiranih, sve nagrade su pronašle svoje nove vlasnike (bez mogućnosti optuživanja za nepotizam).

Marku i meni preostala je još organizacija velikog ljetnog tulumu, zadnjeg u našoj karijeri vođenja Mladih istraživača. Zbilja bi htjeli da to bude lijep događaj, da se ljudi malo opuste i zabave. Zato već sad razmišljamo o posteru, o dekoru, o glazbi, o gutačima vatre i o izboru grickalice i pića. I o datumu, naravno, to je najbitnije za uspješan tulum. Pa ako u mjesecu srpnju primijetite naš mali A4 poster s najavom ljetnog tulumu,

slobodno navratite u društveni dom Instituta, bit ćemo tamo. U međuvremenu, dok čekate tulum godine, ne osuđujte se na četiri zida svoje sobe ili labosa. Posjetite nas na kolokvijima četvrtkom u 18h na Rooseveltovom trgu 6, zaronite u grickalice i piće nakon napornog radnog dana i poslušajte nešto o čemu nemate pojma.

Ako ste mladi i po mogućnosti istraživač, puni radnog elana, a imate dobra iskustva s organizacijom tulumu, domjenaka, sastanaka, kongresa, sjednica općinskog vijeća Severina na Muri ili nedajbože Sabora, pošaljite nam svoj CV i možda baš Vi postanete novi voditelj MI od godine 2008!!!



Mladi istraživači su neovisna volonterska sekcija Hrvatskog prirodoslovnog društva, čiji je rad započeo u travnju 1992. godine. Jedno od glavnih obilježja ove asocijacije je interdisciplinarnost, organizacija redovitih kolokvija i različitih neformalnih sastanaka na kojima se okupljaju znanstveni novaci iz područja prirodnih, društvenih i tehničkih znanosti.

Sekcija MI ima web adresu na: http://www.irb.hr/hr/societies/mladi_istrzivaci/
Pisati nam možete na: mladi.istrzivaci@gmail.com